RÉSUMÉ DE THÈSE

Contribution à la connaisance des phases marines du développement larvaire de cinq espèces d'anguilles atlantiques et indo-pacifiques: étude otolithométrique, par **Budimawan**, Université de Perpignan, Laboratoire de Biologie marine, 52 Avenue de Villeneuve, 66860 Perpignan Cedex, FRANCE.

Thèse de Doctorat, Océanologie, Université de Perpignan, 1996, 125 p., 13 tabs, 60 pls, 500 réfs, 1 annexe.

Le mémoire comprend 4 chapitres: I. Généralités sur le genre *Anguilla*, II. Otolithe et otolithométrie: généralités, III. Description des cinq espèces de civelles étudiées, IV. Etude otolithométrique: estimation de la durée des phases marines larvaires et localisation des aires de ponte.

L'étude, au stade civelle, des étapes et des durées de la phase larvaire marine de cinq espèces d'anguilles atlantiques (*Anguilla anguilla* et *A. rostrata*) et d'anguilles indo-pacifiques tropicales (*A. bicolor bicolor*, *A. nebulosa nebulosa* et *A. marmorata*) a été effectuée à partir de l'interprétation des microstructures de leurs otolithes, associée à des données méristiques et morphométriques. L'échantillonnage a été effectué dans différents estuaires: littoral atlantique européen (Nalon, N-O de l'Espagne); littoral atlantique américain (Mill Creek, USA; Hanson Stream, Baie de Fundy et Sheet Harbour, Nouvelle Ecosse, Canada); région indo-pacifique (Poso et Cimandiri, Indonésie; Hamuta, Tahiti, Polynésie Française; Shuang-chi et Tanshui, Taïwan). Cet échantillonnage a porté sur 7000 civelles.

Données méristiques et morphométriques. - Les critères méristiques utilisés sont le nombre de vertèbres (en microradiographie), la pigmentation caudale et la disposition des dents sur la mâchoire supérieure (par microscope électronique à balayage). L'examen de ces trois critères méristiques a permis de préciser la détermination des cinq espèces d'anguilles au stade civelle. Les autres critères morphométriques, c'est-à-dire la taille (longueur totale), le poids et le coefficient de condition des civelles, ont révélé une différence notable entre civelles indo-pacifiques et civelles atlantiques. En effet, pour un même stade pigmentaire, les civelles indo-pacifiques sont plus petites que celles de l'àtlantique.

Données otolithométriques. - Sept cent cinquante otolithes environ (sagittae et lapilli) de civelles appartenant aux cinq espèces étudiées ont été poncés. L'examen en MEB des microstructures de l'otolithe associé à un système d'analyse d'images a permis d'appréhender les étapes du développement et d'estimer les durées des phases larvaires marines des cinq espèces d'anguilles. L'existence de différences notables de taille (diamètre) a été révelée pour la sagitta et pour le lapillus entre les espèces indo-pacifiques et atlantiques. Une homogénéité de la largeur de la zone de croissance embryonnaire de toutes les espèces étudiées a été décelée à la fois sur la sagitta et sur le lapillus. Ces valeurs, semblables entre espèces, ont permis de supposer que le développement embryonnaire se déroule à peu près à la même vitesse. Toutefois, le lapillus montre une croissance plus rapide que celle de la sagitta jusqu'au moment de la première prise de nourriture exogène. Les différences interspécifiques de la dimension des microstructures proviennent de la largeur de la zone de croissance leptocéphale. Cette zone matérialise la croissance pendant que les larves effectuent leur migration transocéanique depuis l'aire de ponte jusqu'au talus continental. La durée estimée de ce stade leptocéphale varie de 79 à 93 jours (espèces indo-pacifiques) et de 131 à 174 j (espèces atlantiques). La largeur de la zone de métamorphose ne présente par de grandes varia-

tions. La zone de croissance marginale n'a été décelée que chez les civelles ayant atteint un stade pigmentaire avancé et correspond à la croissance des civelles dans les eaux continentales. L'âge moyen a été estimé à partir du dénombrement des accroissements considérés comme journaliers. Ainsi, l'âge moyen est estimé à 97-129 j (espèces indo-pacifiques) et à 154-213 j (espèces atlantiques) et correspond à la durée totale de la vie larvaire marine de l'anguille. Le taux de croissance journalière de l'otolithe exprimé par la largeur de chaque accroissement sur la sagitta présente deux modalités: la première (*A. anguilla* et *A. rostrata*) correspond à un taux de croissance constant en phase de prémétamorphose, de l'ordre de 0,40 µm, et la seconde (*A. marmorata*, *A. b. bicolor* et *A. n. nebulosa*) traduit un léger pic (1,0 à 1,3 µm).

Aires de ponte. - L'ensemble de ces résultats, auxquels sont adjointes des données courantologiques locales, a permis de confirmer l'aire de ponte des anguilles atlantiques (*A. anguilla* et *A. rostrata*) en Mer des Sargasses et de préciser les aires de ponte des espèces indo-pacifiques: les civelles d'*A. marmorata* échantillonnées dans l'estuaire de Poso (Sulawesi, Indonésie) proviendraient d'une aire de ponte située dans la Mer des Moluques; les civelles d'*A.marmorata* recrutées au nord de Taïwan (estuaires de Shuang-chi et de Tanshui) auraient pour origine une aire de ponte localisée dans la fosse des Mariannes et partagée avec *A. japonica*; l'aire de ponte d'*A. b. bicolor* et d'*A. n. nebulosa* se situerait à l'Ouest de Sumatra; les civelles d'*A. marmorata* de Tahiti proviendraient d'une aire de ponte située à l'Est de Tahiti.

Ce travail constitue une première approche utile à la connaissance des aires de ponte ainsi qu'à celle des modalités de recrutement. De nouvelles recherches, visant à préciser la dynamique des populations, doivent être poursuivies.

Summary. - A contribution to the understanding of the marine phases of the larval development of five atlantic and indo-pacific eels: An otolithometry study.

The distinguishing feature of the genus *Anguilla* is its long oceanic migration both at the larval leptocephalus stage and at the adult stage as the silver eel. Little is known about larval migration, as shown by author's resumé of the present state of knowledge on the biology of the European eel. Since it is difficult to gain access to the larval phase, and as breeding them is impossible, a substitution method was adopted to describe the different stages. This consists of a microstructural study of the sagittae and lapilli (otoliths) of glass eels which constitute both the last marine larval stage and the first continental larval stage.

Two Atlantic species and three Indo-Pacific species were sampled. From an investigation of the otolith microstructure, the existence of a precocious development unit may be demonstrated, as shown by the pattern of structures revealed in the five species studied. Moreover, these readings have made it possible to estimate the duration of the stages of the larval phases of each species by counting their daily growth cycles using image analysis. No significant inter-specific variability is evident during embryonic development. In contrast, the leptocephalus phase reveals considerable differences, which depend on the distance covered between the spawning area and the continental margino-littoral zones. Thus, *Anguilla anguilla* has the longest leptocephalus phase (approximately 5 000 km separate the Sargasso Sea from the European coasts). In comparison, tropical eels have a shorter leptocephalus phase which tends to indicate a greater proximity to their spawning areas. From morphometric data coupled with data on ocean currents, the author tries to locate their various respective spawning areas, some of which are already well known (atlantic species), while others are often hypothetical (tropical species).

Mots-clés. - Anguillidae, *A. anguilla, A. rostrata, A. marmorata, A.b. bicolor, A.n. nebulosa,* Atlantic, Pacific, Otolithometry, Daily growth increment, Duration of larval phase, Recruitment.

IMPRIMERIE F. PAILLART, B.P. 109, 80103 ABBEVILLE — (9911)
DÉPÔT LÉGAL : 3e TRIMESTRE 1996